Geologie der europäischen Türkei, besonders des slavischen Theiles.

In den Jahren 1836 — 1840 befand ich mich gegenüber der Geologie des südlichen und südöstlichen Europa ungefähr wie alle Geologen in den Jahren 1812 — 1819 für die Kenntniss der Jurakette und Gebilde; denn obgleich die Engländer, besonders Will. Smith schon den Lias und mehrere Abtheilungen der Jura in ihrem Lande unterschieden, so wurde dieses in Continental-Europa nur nach dem Jahre 1819 ausgeführt. Charbaut's Abhandlung über Lons-le Saunier warf das erste Licht auf die Zusammensetzung der französischen Jura (Ann. des mines 1819, Bd. 4, S. 579—622). Früher wusste man nur, dass der Jura zum Flötzgebiete gehörte; ob er jünger oder älter als der Muschelkalk sei, war unermittelt. Sollte ich beschämt über meine ehemalige Unwissenheit nach dem damaligen Stande der Wissenschaft meine jetzigen Classificirungs-Versuche bei Seite lassen, wo endlich Post Tenebras lux. Solches Verfahren wäre aber nicht das eines die Wahrheit suchenden Naturforschers, sondern nur eine alberne systematische Irrthumsbeförderung. Dann kommt noch der Umstand dazu, dass neben meinen Lagerungs-Beobachtungen die Entdeckung von charakteristischen Petrefacten manchmal sich gesellen, so dass jetzt oft alle Classificationszweifel verschwinden.

In der Zeit meiner türkischen Reisen lag die Alpen-Geologie noch im Dunkel, besonders waren sehr wenige Petrefacten der Species nach bestimmt und selbst die Nummuliten-Formation war nur von wenigen Geologen, wie Buckland, Brongniart, Keferstein u. s. w., als theilweise wenigstens unteres Tertiär anerkannt. Bakewell's allgemeine Ansichten über den Lias Savoyens (1823) und Buckland's theilweise sehr wahre Ansichten über den Trias der Alpen (1821) hatten noch nicht gehörigen Fuss gefasst. Als Beispiel diene meine jetzige nächste Nachbarschaft zu Vöslau; ich wusste wohl, wie der selige Partsch, dass in Hirtenberg Ähnliches mit dem Aptychen-Voironskalk, bei Hornstein karpathischer Klippenkalk und bei Vöslau Kalkstein wie bei Hallstatt waren, aber die ordentliche paläontologische Einreihung fehlte uns. Da man das nummulitische Gebiet noch nicht allgemein zum Eocen rechnete, oder besser gesagt, es zwischen letzteren und der Kreide theilte, so begang ich im Jahre 1824 in meiner Classificirung der

Kalksteine der deutschen Alpen den Fehler, im Nummulitenfels der Alpen nur die untere Kreide (Ann. d. mines 1824, Bd. 9, S. 477—520) zu sehen, indem ich ziemlich richtig neben Hippuriten-Kreide Jura und Muschelkalkstein, so wie salzführende bunte Sandsteine wie Buckland annahm. Doch meine Bemühung, Alpen-Zechstein zu finden, war wieder eine Utopie. Als ich im Jahre 1836 Serbien betrat, hatte ich aber schon so weit mit der Alpen- und Karpathen-Geologie im Allgemeinen Bekanntschaft gemacht, um zu wissen, dass die Geologie des Erdballes nicht so gleichförmig war, wie Werner und seine Schüler sich gedacht hatten, indem im Gegentheile, wie die Erde ihre Zonengürtel besitzt, so gestalten sich in der geologischen Geographie mehrere besondere Typen nach den verschiedenen Klimaten und vorzüglich nach der Vertheilung der Länder- und Wasserstrecken, so wie die sehr ungleiche Tiefe der Meere während den verschiedenen geologischen Perioden.

Den alpinisch-karpathischen, grösstentheils pelagischen Typus charakterisirte ich und erstreckte ihn damals schon nicht nur auf die meisten Ränder des mittelländischen Beckens, sondern ich dehnte ihn durch Klein-Asien weit hin nach Indien aus (Guide du Geologue-Voyageur 1836, Bd. 2, S. 358—360). Diese Thatsache ist jetzt endlich allgemein anerkannt (siehe Dr. Peters, Sitzungsber. 1863, Bd. 13) und bildet eigentlich ein mineralogisch-geognostisch-paläontologisches Feld, welches uns vorzüglich die wissenschaftliche Gründlichkeit und der Fleiss der Gelehrten der kais. geologischen Reichsanstalt erschlossen haben.

Mit diesen Kenntnissen ausgestattet, kann ich mich heutzutage nicht recht erklären, wie ich der Autorität eines Berghauptmannes Herder so weit huldigen zu müssen glaubte, um Anfangs an seiner ausgedehnten Grauwacke Serbiens Geschmack finden zu können (Bull. Soc. geol. de Fr. 1837, Bd. 22, S. 47), wo ich doch nur Alpen-Sandstein sah, eine Welt, welche den Sachsen natürlicherweise unbekannt geblieben war. — Doch zu meiner Entschuldigung muss ich hervorheben, dass die besten Charaktere des Alpen- und Karpathen-Flötzcomplexes in der Türkei fehlten oder wenigstens theilweise anders sich gestalteten. So z. B. den auffallenden hellgefärbten Klippenkalk vermisste ich, wenn nicht gewisse graue Encrinit-Kalkstöcke wie bei Kosnik in Serbien und im östlichen Ober-Mösien zwischen Pirot, Grlo und Trn ihn ersetzen. Dann von

den verhärteten Mergel- und Ruinen-Marmorschichten sah ich höchst wenig, von den steinkohlenhaltigen Grestener Schichten aber nichts, in dem grossen, grauen, mergeligen Sandstein Anhäufungen. Nur die Fucoiden-Schiefer, so wie hie und da kleine unbedeutende Pflanzenreste in dem Sandstein, aber keine Keuper-Pflanzen, waren überall zu sehen, indem in einigen Gegenden, wie z. B. längs des kleinen Kamtschik im östlichen Bulgarien diese Aggregate mir ähnliche vom oberen Jablunka-Thale in's Gedächtniss brachten.

Sah ich mich in den Flötz-Kalkgebirgen um, so war mir nicht das Glück zu Theil, daselbst weder die damals schon beschriebenen Monotis-Schichten um den alpinischen Trias-Salzstöcken, oder die vicentinischen oder St. Cassianer Muschelkalke, noch die oft rothen ammoniten- oder cephalopodenreichen Adnether und Hallstätter Lager zu entdecken. Alles dieses war mir im Allgemeinen bekannt, obgleich die richtige geognostische Stellung nur fast 10 Jahre später festgestellt wurde. Was die Werfener Schichten oder den unteren rothen Flötz-Sandstein betrifft, bemerkte ich wohl Ähnliches in mehreren Localitäten, aber die Annahme zu ausgedehnter Kreidegebilde trübte damals mein Schluss-Urtheil.

Die schon im Jahre 1836 gemachte Entdeckung von korallenreichen Orbitolithen- und Cyklolithen-Kalken in der Mitte Serbiens bei Dratscha, westlich von Kragujevatz, führte mich bald aus der idealen Welt des Herrn Herder; doch hatte ich sogleich meine Kreide-Petrefacten erkannt, so konnte ich im Jahre 1837 in jenen einen ungeheuren Raum einnehmenden grauen Sandsteinen noch dazu in geneigten und selbst sehr gestürzten oder gekrümmten Lagern nichts anderes als den Karpathen- und Wiener Sandstein sehen, in welchem sowohl gewisse Kalksteine als Serpentine (Berg Avata) und metallführende Hornblende-Porphyre (Visoka, Maidan etc.) eingeschlossen sind. Da ich aber in den Karpathen die Überzeugung gewonnen hatte, dass wenigstens ein Theil jener Sandsteine zum unteren Kreide-System gehörten (J. de Geologie 1830, Bd. I, S. 118), und da manche Geologen diese Meinung theilten und selbst auf den Apenninen-Sandstein ausdehnten, so kam ich dazu, den serbischen Karpathen-Sandstein, als zur unteren Kreide gehörig, anzunehmen, indem ich, durch meine italienische Reise belehrt, nicht umhin konnte, fast dieselben Gebilde mit vielen Serpentin- und Diallag-Gesteinen und rothen verkieselten jaspisartigen Lagern

eben sowohl im Myrtiden-Land wie am Pindus bei Metzovo und in der Kette von Kratschovo NO. von Malakassi bis NW. von Stagus-Kalabak zwischen den Becken des Milias und des Cachia im westlichen Thessalien zum Kreide-System auch zu rechnen.

Seitdem aber hat es sich herausgestellt, dass die Eocen-Bildung in den Alpen, Pyrenäen, Apenninen und Karpathen nicht nur eine grosse Nummuliten-Kalkbildung, sondern auch eine mächtige Masse von besonders grauem Mergel und Sandstein mit Fucoiden (F. intricatus und furcatus) umfasse. Doch scheinen die Fucoiden in jenen Karpathen-Sandsteinen u. s. w. auch nicht fremd zu sein, welche Geognosten jetzt zur Kreide noch rechnen.

Nach dieser gut bestätigten und durch lange Controverse feststehenden Classificirungs-Methode nimmt jetzt die Geologie eines bedeutenden Theiles der Türkei eine ganz andere Form an.

Als positive Resultate meiner Erforschungen bleibt immer die Entdeckung der Hauptdistricte für Granite, für Protogine, Syenite, Serpentine, Trachyte, Augitporphyre, Felsitporphyre, dann diejenige der Hauptgebirge, wo die älteren rothen Gneiss- (Rhodopus) oder die jüngeren krystallinischen Schiefer (der Schar, Ober-Mösien und der grosse Balkan) dominiren, so wie jene des unteren Kreide-Systems und die Plätze der tertiären und Alluvial-Becken.

Wenn man nun von richtig erkannten Orbitolithen-Kalkbergen bis zum krystallinischen auf einer Seite die beobachteten Felsschichten durch ihre Beschreibung in den Reise-Tagebüchern sich wieder vergegenwärtigt, so bleibt wenig Zweifel, dass die Hauptformation vom rothen oder bunten Sandstein an bis zum jungen Jurakalk, zum Neocomien daselbst zugegen sind, wenn auch einige nur, wie in den Alpen, durch andere etwas zurückgedrängt werden.

Das östliche Serbien ist nur eine Verlängerung des Banates. Das Timoker Becken ist ein tertiärer, theilweise eocener (besonders Sandstein-Conglomerate), theilweise miocener (in der Thalsohle) Becken, welcher vom Jura-Kalkberge umgeben ist. Unfern Gamsi-Grad steht der Timosit Breithaupt's an, welches Gestein zu dem metallführenden grünlichen Hornblende-Porphyre Ungarns gehört (s. Berg- u. Hüttenm. Zeit. 1860, S. 124, und 1861, S. 51), und wohl auch in die Eocen-Periode fallen wird. Wenn das Eocene die jüngeren tertiären (mergel- und petrefactenreichen) Kalke Negotins unterteuft, so herrscht gegen Widdin dasselbe Terrain, so

dass ich selbst noch die rothen feinen Conglomerate der sonderbaren Felsen der Belgradschiker Festung fast dazu rechnen möchte, über welches Herr Kanitz so phantastische Bilder gezeichnet hat. Wäre ich im Irrthum, so könnte es nur unterer Trias sein; doch schon ihr ziemlich hohes Lager scheint dagegen zu sprechen.

Die bekannte, aus Flötzkalk, Jura, Neocomien und Kreide sammt Steinkohlen führende Lias (Dobra) bestehende Gebirgskette des Banates mit ihren Kupfer- und Eisenlagerstätten neben metamorphischem körnigem Kalke endigt schon in Serbien südlich von Budaglava. Weiter im Gorniaker Gebirge, im Stol-, Omolie-, Rtagn-Gebirge und bei der Eishöhle (siehe Bibliographie darüber am Ende der Abhandlung) gibt es nur Jurakalke ohne Metalle. Im Süden des Timoker Thales fand ich bei Ponor zwischen Knjesevatz und dem Svrlitskii-Timok unterhalb Grumada auf den Anhöhen Jura-Felsarten und Petrefacten des Coralrag (siehe Turquie d'Europe, Bd. I, S. 263 und 265). Jenes Juragebiet mag sich durch den Tzrni-Vrch und die Stara-Planina bis gegen Wikrar erstrecken, indem vor ihr das untere durch Orbitolithen charakterisirte Kreide-System höchst wahrscheinlich mit dem Neocomien südlich von Belgradschik, Drinovatz, Milkovatz und Kamenopol nach Lovatz (T. Lovdscha) zieht. Dann im östlichen Theil Bulgariens kommt über den Orbitolithen-Kalk noch eine Art grüner Sand, Hippuriten-Kalk und endlich eine schmutzigweisse belemnithaltige obere Kreide wie in Podolien. (Siehe Taf. I, Fig. 2.)

In jenem westlichen bulgarischen Lande gibt es auch Localitäten, wie z. B. südlich von Bania bei Nisch, östlich von Topolnitza Rieka, östlich von Malina und bei Strigl im südwestlichen Bulgarien (siehe Turquie d'Europe, Bd. I, S. 261 und 262), wo röthliche Sandstein-Agglomerate sammt gewissen dichten Kalksteinen, Rauchwacken und Dolomiten sehr wahrscheinlich dem Trias anzurechnen sein werden. Ähnliche Bildungen kennt man eben sowohl nördlich in Serbien bei Slatova, südlich der Mutnitzka Rieka und bei Krivi-Vr nördlich von Serbisch-Bania als im südöstlichen Ober-Mösien, südlich zwischen Dubnitza und Radomir (S. 269) und besonders am südlichen Abhange der Schiroka-Planina (S. 251). Die benachbarten Kalksteine und Rauchwacken von Selenigrad und Trn, so wie die bei Krivi-Vr würden auch dem Trias gehören. Über und neben ihr würden Jura-, Klippenkalk- (S. 260—264) und möglichst Neo-

comien-Gebilde (S. 260 und 263) nicht nur östlich bis zum untersten Kreideberg, sondern auch westlich (S. 259) bis zu dem Glimmerschiefer-Gebirge der Baditschka, Shiroka und Shirena Planina reichen. Zwischen diesem älteren Gebilde und dem Flötzgebirge liegen keine älteren Kreidefelsen, sondern die Flötzgebirge würden sich an erstere nur anlegen. Die Stara und Suva Planina südöstlich von Nisch und westlich von Topolnitza würden eben sowohl wie die westliche Seite des Vitoscher Gebirges möglich theilweise aus Dachstein-Kalk, wenn nicht auch aus Trias-Kalk bestehen und in allen Fällen über diesen rothen Sandsteinen liegen (S. 261). (Siehe Taf. I, Fig. 3.)

Die Muthmassung des Dr. Peters, dass der dichte dunkle Kalkstein in der mittleren Höhe des nördlichen Abhanges des aus Thon-Talk- und Glimmerschiefer bestehenden Tschipka-Balkan Lias sein könnte, muss ich leider unbeantwortet lassen, da ich die Petrefacten ganz unbestimmt liess. Aber die kleine, schön in abgegrenzten Lagern getheilte graue und röthliche Kalkkette nordöstlich von Eski-Sagra in Thracien unfern des Kezanliker Granit- und krystallinischen Schiefers möchte ich jetzt eher zum Flötzgebirge, vielleicht zum mittleren, als zum paläozoischen (S. 232) angehörend, annehmen. Die Folge möchte zeigen, dass sie jünger sind als alle jene mit Schiefern abwechselnden, sehr gestürzten Kalkstöcke eben sowohl zwischen Sua-Rieka und der Pristina-Ebene als westlich von Vardar längs und westlich der Tscherna. (Siehe Taf. I, Fig. 1.)

Diese meine jetzigen Muthmassungen stützen sich eben sowohl auf die erlangten Kenntnisse über die Alpengeologie als über die Banater Flötz-Kalklagerung (siehe Kudernatsch, Sitzungsber. von 1857, Bd. 23, S. 39—148, und meine Beobacht. Bull. Soc. geol. Fr. 1838, Bd. 8, S. 136—148). Die geologischen Verhältnisse letzterer Gebilde, so wie die des Capellengebirges ähneln sehr denjenigen im östlichen Serbien und westlichen Bulgarien, wo ich jetzt den Trias vermuthe. Dieses würde wieder eine Stütze für die Behauptung Breithaupt's sein, dass die Möglichkeit, im SO. Serbiens, Steinsalz oder Salzquellen zu finden, vorhanden ist. Auf der andern Seite lassen die Details über den Neocomien und die Kreide des Banates mir fast keinen Zweifel, dass ausser dem Jurakalk viel Neocomien wenigstens im westlichen Bulgarien, in den Sukava- und Lukanitschka-Gebirgen und selbst im Balkan (siehe Turquis

d'Europe Bd. 1, S. 239, 243, 251) steckt, indem die wahren geognostischen Knöpflöcher von den Tuchsen- und Panorthälern, sowie von dem der Dobra oder die rothen Sandstein-Hervorragungen im Banat ihr Ebenbild in der Lagerung der eben erwähnten in der Türkei finden werden. Ob das Detail der Durchschnitte des Islivne- und Tschipka-Balkans die Muthmassung des Vorhandenseins nicht nur des Lias, sondern auch des rothen Flötz-Sandsteins erlaubt, überlasse ich der Beurtheilung der Leser (S. 244 und 247). Im östlichen Bulgarien ist es auch möglich, dass eocene Fucoiden-Sandsteine sich längs dem grossen, sowie längs dem Akali- und Deli-Kamtschik bis gegen Vetschera von Osten aus in einer Kreidemulde gelagert haben. Die sehr geneigten, schwarzgrauen Schiefer bei letzterer Ortschaft sind voll Fucoiden (F. intricatus u. s. w.). Auch wäre die Möglichkeit des Eocen-Alters des fucoidenführenden, sehr schiefrigen Sandsteines am Lepen nördlich von Etropol nicht ausgeschlossen (S. 241), er würde auch an den Neocomien (?) Wikrar, sowie an dem sehr geneigten dunklen Schiefer und Kalk von Etropol und Etropol-Balkan anstossen.

Solche eocene Sandsteine unterscheiden sich sehr gut von den ähnlichen quarzreichen Kreidefelsen, welche uns einige Formen der sächsischen Schweiz, z. B. NNW. von Kasan auf der Strasse nach Tschatak darstellen (S. 238). Auch fehlen dann in einiger Entfernung fast nie das miocene Tegel- und Sandgebiet, wie wir es nördlich von Lovatz, um Selvi, bei Eski-Djumaa, Schumla in Bulgarien u. s. w. sahen.

Im westlichen Serbien fehlen uns die Anhaltspunkte des östlichen Theiles. Die Kalkgebirge gehören daselbst nur theilweise zum Kreide-System nach den spärlichen Petrefacten, welche wir da fanden. Wenn wir aber im Balkan keine Gosau-Gebilde zu bemerken Gelegenheit hatten, so kann es solche eben sowohl hier als im benachbarten Bosnien geben. Charakteristische Petrefacte wie Tornatella gigantea und Nerineen fanden wir daselbst bei Bela-Tzrka, so wie auf der östlichen Seite des Ufers des Scutari-Sees in Albanien (S. 268 und 274). Auf der andern Seite bleibt die Möglichkeit des Vorhandenseins der Werfener Schichten nicht ausgeschlossen und ich zweifle nun sehr, dass die galenaführenden Kalksteine südwestlich von Krupain im Gebirge Jagode-Planina, so wie die zwischen dem Schargan- und Vs-Gebirge im Uschitzer Kreise

zur Kreide gehören. Sie erinnern uns viel mehr an jene Blei- und Galmei-Berge in Nord-Tirol (wie bei Nassereit), welche vom Jura- oder selbst vom Muschelkalk nicht getrennt werden. Diese westliche serbische Kalkkette wäre in allen Fällen vom unteren Kreide-Sandstein und Kalk gegen Osten flankirt. Ob sie auch Dachstein-Kalk beherbergt, muss sich später zeigen.

Das Schwierigste bleibt das Sandstein - Eocengebiet ohne Nummuliten-Kalk (?) von dem unteren Sandstein-Kreidegebiete in der Mitte Serbiens zu trennen; denn bis jetzt bietet uns die Analogie mit Ungarn daselbst nur einige Anhaltspunkte, wie z. B. das wahrscheinliche Vorhandensein der eocenen Karpathen-Sandsteine und nicht Kreide-Sandsteine um den Trachytbergen des Gruja-Thales im Kotlenik und zwischen jenem Thale und demjenigen von Kragujevatz, wo dann der wahre Wiener Tegel mit einigen der gewöhnlichen Petrefacten darauf liegt (S. 288). Bei Dratscha und in Topschidere [1]) stehen aber Partien von Orbitolithen-Kalk in kleinen Felsenthälern an (S. 258) und dem möglichen Vorhandensein des Neocomien steht nichts im Wege. Fucoiden gibt es eben sowohl in Masse in Kreide als im Eocen-Sandstein und jene erkannte ich auf das Deutlichste eben sowohl in manchen Örtern Central-Serbiens als am Balkan, im Pindus, in Epirus (S. 257), z. B. südlich von Mitschikeliberg östlich von Janina u. s. w.

Die Frage entsteht dann, ob man nicht die ganze mittlere niedrige Kette Serbiens oder eigentlich der Schumadia zwischen den Thälern der Morava und Kolubara und von der serbischen Morava zwischen Stalatch und Tschatschak bis nach den Avala zum Eocenschlagen soll, weil daselbst Diorite, grüne Porphyre (Rudniker Berge) und Serpentine durchgebrochen sind (s. Viquesnel's geol. Charte). An der Donau würde das Eocen durch Tegel und das Wiener Leitha-System wieder bedeckt sein.

In diesem Falle wäre wahrscheinlich auch die Tzer-Kette zwischen Jadar und Kolubara eocen und dasselbe durch Tegel, obere tertiäre Sandstein-Schichten und älteres, sowie jüngeres Alluvium bedeckte Gebilde würde die Becken des Kolubara sowie der grossen Morava umringen, sowie die ehemalige Meeresenge zwischen dem Glimmerschiefer des Berges Jastrebatz und dem Flötz-Kalkgebirge von Bania als niedrige Hügel ausfüllen. Sehr schöne Tegel- und

[1]) Seite 258 lese Orbitolithen anstatt irrthümlich Nummuliten.

Wiener Bildungen wären wieder in den Resava-, Ravanitza- und unteren Mlava-Thälern, sowie auch im Nischer und unteren Timoker Becken (Negotin u. s. w.) vorhanden. Doch muss ich bemerken, dass wenn diese Sandsteine an der bulgarischen Morava und im Timoker Becken eocen und nicht miocen sind, sie schon mehr molasse- und nagelfluhartig aussehen.

Südlich von der serbischen Morava haben wir bedeutende mitteltertiäre Ablagerungen in den Thälern des Botuna und Raschina, aber zu gleicher Zeit bei Botunie wahrscheinlich gestürzte eocene Sandsteine mit Fucoiden wie im Kahlenberg. In den obersten Theilen dieser Thäler steht aber eine Kalkstein-Kette mit Encriniten (Berge Kosnik u. Jelin), welche, wenn nicht Neocomien, doch dem Klippenkalk eher als älteren Kalksteinen angehören würden und an den krystallinischen Glimmerschiefer anstossen. Die Möglichkeit ist gegeben, dass diese Kette auch die ähnlich liegenden Berge Ovtschar und Kablar an der Morava zwischen Tschatschak und Pojega umfasse und die pyramidalische Form letzterer erinnerte mich lebhaft an jenen des Klippenkalkes zu Arva wie zu Hörnstein in Niederösterreich. Im oberen Raschina-Thale ziehen sich die Serpentin-Ausbrüche bis zum letzteren ältesten Schiefergebirge herauf und stellen sich auch wieder an der Ratscha und Ibar an, wo einiges trachytisches und jüngeres Gebilde, so wie Flötzkalke vorhanden sind. (Siehe Taf. I, Fig. 5.)

Wenn die Classificirung hier eine sehr ungenügende einstweilen bleiben muss, so treten wenigstens noch südlicher im alten Serbien bedeutende Dachstein-Kalke, besonders auf der nördlichen, westlichen und südlichen Seite des Metoja- und Prisren-Becken vor. Die am Fusse des Schar schon erwähnten Kalksteine der Art fanden wir auch hinter dem Kloster Detschani und am Berge Peklen bei Ipek mit dem charakteristischen Megalodon (siehe Turquie d'Europe, Bd. I, S. 272), so dass er auch im Glieb anstehen sollte, dessen oberste Gipfel Hippuriten-Kalk sind und dessen unterster schieferiger Theil vielleicht die Werfener Schichten repräsentiren könnte (S. 275).

In dem Metoja-Becken südlich dieser Gebirgskette finden wir im nordöstlichen Theile die Nummuliten-Kalke von Wiener petrefactenreichen Congerien miocen überlagert (S. 296). Dieser Punkt blieb uns der nördlichste für die Nummuliten in der

Central-Türkei, da wir letztere in Serbien nicht sahen. In jenen Ländern enthält das eocene Nummuliten-Gebilde Asphalt und Steinkohle, wie in Istrien und dem östlichen Mesopotanien nur bei Aulona in Epirus (S. 279).

Da die bestimmte Geogenie des oft so mächtigen Dachstein-Kalkes noch Manches zu wünschen übrig lässt, so möchte ich Geognosten auf den von mir im südlichen Coburgischen beschriebenen Hornstein und Jaspis führenden Dolomit aufmerksam machen (Geognost. Gemälde Deutschlands, 1829, S. 231—233), weil daselbst der Lias fehlt und dieses ziemlich mächtig petrefactenlose Gestein, wenn nicht zum oberen Keuper gehörend, als zwischen Keuper und Jura-Kalk liegend, vielleicht zum Dachstein-Kalk in einigem geogenetischen Zusammenhang sein könnte.

Auch in Bosnien hätten wir Andeutungen von jenen älteren Gebilden, welche man im Capellengebirge auf der Höhe der croatischen Strasse zwischen Mersla-Voditza und Moravitza kennt (siehe Foetterle's Beschreibungen). So z. B. bei Batsche (Turquie S. 275), zwischen Senitza und Hissar, bei Minareti-Han und Tschainitza (S. 273), nordwestlich von Pratza bei Koleschitz (S. 269), zwischen Travnik und Serajevo, im Voinitza-Thale (S. 274), im Lepenitza-Thale bei Rivest, nordwestlich von Serajevo, im Ivagoschtscha-Thale, oberhalb Podgorehan, 7 Stunden südwestlich von Zvornik. Vielleicht selbst bei den Salzquellen zu Tuzla u. s. w., könnte man jetzt Werfener Schichten sammt etwas Trias-Kalk vermuthen. Denn für eocene Karpathen-Sandsteine sind jene Gesteine zu dicht, zu krystallinisch, Mergelschichten und Fucoiden führen sie nicht, und ihre verbreitete röthliche Farbe erinnert noch dazu eher an Werfen.

Wenn Herr Dr. Peters die Anwesenheit des Dachstein-Kalkes in Bosnien bezweifelt (Sitzungsber. 29. Nov. 1863, Bd. 18, S. 5), so glaube ich, dass er sich irrt, und dass in jenem Lande nicht nur Trias, sondern auch viel Dachstein, selbst die Avicula contorta Schichten, die Kössener Schichten (Mileschave- und oberes Ugrathal) sammt manchen jurassischen Abtheilungen ausser der Gosau- und Hippuriten-Kreideformation vorhanden sein werden. In dieser theoretischen Voraussetzung stelle ich mir jetzt den Dachsteinkalk in dem grossen Kalkgebirge südlich, östlich und westlich von Serajevo, bei Mokro, auf beiden Seiten des mittleren Laufes

des Krivaja-Thales, südlich von Jadar an der Drina, nordwestlich von Travnik, selbst in den hohen Porim und Vranatz in der Herzegowina, so wie am Fusse des Prokletia, in den Bergen westlich von Novibazar u. s. w. vor. Überall stehen da sehr petrefactenleere graue und weissliche Kalke an. Auf der Höhe des Porim habe ich Gelegenheit gehabt, dichte weissliche Kalksteine mit flachem muschligen Bruche zu sehen, welche an gewissen, ammonitenführenden Bianconi oder Majolica der italienischen Alpen erinnern. Auch bemerkte ich beim Heruntersteigen vom selben zum nördlich gelegenen Jezero eine dolomitische Breccie wie die tertiäre Vöslauer als Reibsand in Wien gebräuchliche. Südlich von Mileschevedo und zwischen diesem tiefen Einschnitt und Hissardgi stehen lichte Kalkfelsen voll mit Brachiopoden und anderen Jura-Petrefacten, so dass es vielleicht Hirlatz-Schichten wären. Dann auf der Grenze von Bosnien und Herzegowina erstrecken sich in NW. — SO. Richtung von Raduscha und Vranatz bis zum Sutschesa-Thal, dem Dormitor, Kom und Prokletia am albanesischen Drin eine Reihe von Dolomit-Kegeln, welche ganz den Süd-Tirolern gleichen und welche ich dem unteren Jura jetzt unterordnen möchte.

Ausserdem aber bliebe noch viel Hippuriten-Kalk vorzüglich auf den Höhen und dem Plateau der Gebirge übrig, wie z. B. bei Glugovik, Vratsche, Mekinie (S. 268—269), im Tissovatzer Gebirge, bei Podromonium und selbst einige Dolomite können dazu gehören. In der Herzegowina bilden solche Kalksteine auch gänzliche Berge, wie zwischen Nevesign und Blagay, und im Gatzkoer Gebirge lehnen sich die eocenen Nummuliten-Schichten an den Juragebirgen. (Siehe Taf. I, Fig. 4.)

Erratische Blöcke haben wir in keinem Theile der europäischen Türkei beobachtet, doch müssen wir die ungeheuren Kalk- und dolomiteckigen Blöcke nicht vergessen, welche um den kleinen See (Rikavetz?) im oberen Gruja-Thale, nordöstlich von Prokletia liegen. Besonders wird der steile Aufgang von da zum eigentlichen Pass des Prokletia fast nur durch solche in grösster Unordnung liegende gebildet. Wenn sie nichts mit dem erratischen Phänomen zu thun haben, so müssten sie von einem Bergsturze in diesem engen Thal herrühren, was auch möglich ist. Einige Schrämme hat Viquesnel auf dem Felsen im unteren Gruja-Thale sehen wollen; aber dieselbe Ungewissheit herrscht über ihre wahre Natur. Zu berücksichtigen wäre doch der Umstand, dass auf der östlichen Seite des Prokletia-Passes leicht ein kleiner Gletscher entstehen

könnte, wenn es eine Reihe von kalten Sommern und schneereichen Wintern gäbe; denn der Schnee schmilzt daselbst schon nie gänzlich. (Vergl. Collomb's Beschreib. d. kleinen Maladetta-Glätscher, Bull. Soc. geol. Fr. 1862, Bd. 19, S. 1144.)

Über die wohl bekannten Blöcke von krystallinischen älteren Gebirgsarten aus der Molasse bei dem Kloster von Meteor in Thessalien habe ich mich in meiner Beschreibung schon ausgesprochen (S. 302). Die eigentliche Ursache dieser ungeheuren Conglomerat-Bildung bleibt denn doch ein ungelöstes Räthsel. Sollte da vielleicht eine eigene locale Ejaculation im Spiele gewesen sein?

Was die Vertheilung der Thermal-Wässer der Türkei betrifft, so bestätigen die neueren weiteren Entdeckungen immer mehr, was ich über diese schon im Jahre 1840 mittheilte. So z. B. wurde die am südlichen Fusse des Balkans laufende O.—W.-Linie dieser Wässer durch die durch Dr. Barth besuchten Ilidja, 3 Stunden westlich von Kezanlik am Fusse des krystallinischen Schiefergebirges Karadja-Dagh, sowie die zu Ilidja-Koei unfern Mentesche, westlich von Ober-Tundja-Engpass bei Kalifer, bereichert.

Auf jener langen, manchmal etwas gegen Norden oder Süden verschobenen Ost-West-Spalte kennt man nur mit Schwefelwasserstoff ganz geschwängerte Wasserquellen und keine Kohlensäure-Wässer, indem die kohlensauren reichen Thermalquellen den NW.—SO. laufenden Spalten eigen zu sein scheinen. Auf der anderen Seite gibt es auch einige ähnliche Schwefelwässer, wie in der Central-Türkei, in dem NNW.—SSO. laufenden Gebirgssystem des Banates und des östlichen Serbiens. Merkwürdig bleibt es, dass der aus krystallinischen Schiefern bestehende hohe Schar, so wie überhaupt die höchsten Gebirge der westlichen slavischen Türkei keine Thermalwässer aufzuweisen haben. Dasselbe würde selbst für die grössten Serpentin-Eruptionen Nord-Albaniens auch gelten, wenn man nicht in einer ziemlichen Entfernung unterhalb Croja und in der schwarzen Drin-Spalte auch geschwefelte warme Wässer kennen würde.

Bibliographie der bekanntesten Eishöhlen.

Eishöhle zu Herrngrund bei Schemnitz (Ungarn), kein Eis im Winter.

Billerez Baume, 5 Stunden von Besançon im Jura-Kalk (Mem. Acad. roy. P. 1, 1712).